

## Three core cord for electric machine and apparatus windings

**Patent number:** DE19507941

**Publication date:** 1995-09-14

**Inventor:** PERGER PAUL ING (AT); BREUER PETER (AT)

**Applicant:** ASTA ELEKTRODRAHT GMBH (AT)

**Classification:**

- international: H02K3/14; H01F27/28; G12B7/00

- european: H01F27/28B, H02K3/14, H02K11/00

**Application number:** DE19951007941 19950307

**Priority number(s):** AT19940000514 19940310

**Also published as:**

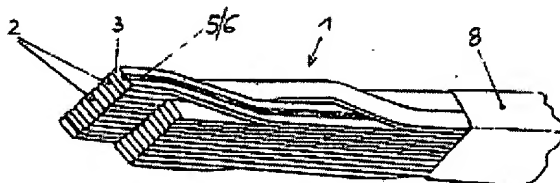


ITM1950465 (A)

DE29503853U (U1)

### Abstract of DE19507941

The three-core cord is provided for the windings of electric machines and devices, particularly transformers. The cord or lead is made up of several individual, insulation coated, flat partial leads combined into a rectangular cross-section. The partial leads on both sides of the cross-section run at a slope in opposite senses. At the narrow sides of the cross-section, they pass through a right angle bend from one side to the other. At least one of the partial leads is wound with a glass fibre optic distribution probe embedded in a groove. The groove is preferably on the long side of the insulated partial lead. The depth of the groove encloses the probe flush with the partial lead.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



12)

## Gebrauchsmuster

U 1

- (11) Rollennummer 295 03 853.5
- (51) Hauptklasse H02K 3/14  
Nebenklasse(n) H01F 27/28  
Zusätzliche  
Information // G12B 7/00
- (22) Anmeldetag 07.03.95
- (47) Eintragungstag 01.06.95
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 13.07.95
- (30) Priorität 10.03.94 AT A 514/94
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Drilleiter für Wicklungen elektrischer Maschinen  
und Geräte
- (73) Name und Wohnsitz des Inhabers  
ASTA Elektrodraht GmbH, Waldegg, AT
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Prietsch, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 80687  
München

07.03.95

2

Die Erfindung betrifft einen Drilleiter für Wicklungen elektrischer Maschinen und Geräte, insbesondere Transformatoren, der aus einzelnen lackisolierten flachen Teilleitern zu einem rechteckigen Querschnitt zusammengesetzt ist, wobei die Teilleiter an den beiden Flachseiten des Querschnittes im entgegengesetzten Sinne schräg verlaufen und an den Schmalseiten des Querschnittes durch eine Kröpfung von einer Seite an die andere übertreten und die übereinander angeordneten Teilleiter im Querschnitt, gegebenenfalls im Abstand nebeneinander angeordnet sind.

Derartige Drilleiter, deren Teilleiter einen rechteckigen Querschnitt aufweisen, sind bekannt. Bei der Verseilung der Teilleiter zum Drilleiter wechselt aus zwei nebeneinanderliegenden Stapeln von Einzelleitern jeweils der oberste und unterste Leiter in den anderen Stapel über, wobei die Einzelleiter vorzugsweise um jeweils eine halbe Schrittlänge versetzt werden. Dabei wird bei ungeradzahligen Drilleitern eine gleichbleibende Gesamthöhe erreicht. Vorwiegend wurde die Isolation der fertig hergestellten Drilleiter mittels Papierumwicklung vorgenommen.

Bekannt sind weiters konventionelle Sensoren zur punktförmigen Temperaturkontrolle an elektrische Leitern und Wicklungen, zur Vermeidung von möglichen Schäden durch Über-temperatur.

Bekannt sind neuerdings auch drahtförmige Verteilungsfühler aus Glasfaser, die an elektrischen Leitern, z.B. für Transformatoren, angebracht oder mitgewickelt sind und mittels einer speziellen Meßtechnik die Messung eines kontinuierlichen Temperaturprofils über die gesamte Leiterlänge ermöglichen, wobei punktuelle Aufwärmungen aufgezeigt werden.

Im Gegensatz zur konventionellen punktmäßigen Technik, wo die Messung der Temperatur mit Hilfe eines Spezialsensors erfolgt, der am äußeren Ende der Faser angebracht ist, basiert diese Verteiltemperatur Sensortechnologie (DTS) auf

29.03.95

07.03.95  
3

einem komplett andersartigen Prinzip. Hier erfolgt die Messung an der gesamten Länge der Faser (Durchmesser z.B. 0,6 mm), wodurch es möglich ist, eine unendlich größere Anzahl von Informationen zu erhalten, wobei immer eine ausreichende Genauigkeit eingehalten wird ( $\pm 2^\circ\text{C/lm}$ ).

Man schickt einen kurzen andauernden Lichtimpuls mit erhöhter Frequenz, der durch einen Laser erzeugt wird, in eine vielschichtige Glasfaser. Die physikalischen Eigenschaften des reflektierten Lichtsignals werden durch die Temperatur verändert. Das Signal wird gefiltert um das Licht in "Raman" ablesen zu können, das aus zwei Komponenten besteht, wobei die eine Komponente nur von der Temperatur abhängig ist. Indem man die Übertragungszeit vom Emissionszeitpunkt bis zu jenem mißt, wo diese Komponente verändert wird kann man den Ort bestimmen, der die Veränderung des Lichtsignals bewirkt hat. Eine Mittelwertrechnung zur Ausschaltung des Störpegels erhöht die Feinfühligkeit des Meßsystems.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Drilleiter der eingangszitierten Art zu schaffen, bei dem es mit Hilfe der vorher beschriebenen Meßmethode möglich ist, aufgrund eines gemessenen kontinuierlichen Temperaturprofils über die gesamte Länge des Drilleiters punktuelle Aufwärmungen zu erfassen, sowie daraus resultierende mögliche Schäden am Gerät durch gegensteuernde Maßnahmen zu vermeiden.

Der erfindungsgemäße Drilleiter ist dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teilleiter mit einem in einer Nut eingebetteten glasfaseroptischen Verteilungsfühler in diesem Drilleiter mitgewickelt ist, wobei vorzugsweise diese Nut an der Flachseite des mitgewickelten lackisolierten Teilleiters angebracht ist und eine, diesen glasfaseroptischen Verteilungsfühler mit der Kontur dieses Teilleiters bündig abschließende, Tiefe aufweist.

Diese Nut zur Aufnahme des glasfaseroptischen Verteilungsfühlers wird durch ein spezielles Fertigungsverfahren z.B. mittels eines Ziehvorganges mit geeigneten Ziehwerkzeugen vorgenommen.

295038 53

07.03.95

Die Form der Nut ist so gewählt, daß dieser Verteilungsfühler nach Lackisolierung des Teilleiters und des Verteilungsfühlers mit der Kontur des Teilleiters bündig abschließt.

Mit der Erfindung ist es erstmals möglich, mit einem Drilleiter ein kontinuierliches Temperaturprofil zu erstellen, das die bisherigen punktuellen Methoden zur Erfassung von Übertemperaturen in einem Drilleiter verfeinert.

Der Vorteil dabei ist das rasche Aufspüren von anormalen Erwärmungen über die gesamte Länge des Drilleiters, welches eine Grundbedingung ist, um eine vorzeitige starke Abnutzung der Isolierung, die direkt mit der Betriebtemperatur im Zusammenhang steht, oder gar Schäden bzw. Ausfall des Transformators, zu verhindern.

Da z.B. bei einem Transformatoren mit herkömmlicher Punktmessung der Temperatur, aufgrund der Unkenntnis der genauen Position der heißen Stellen in einer Wicklung, der Transformator weit unter der maximalen Toleranztemperatur betrieben wird, besteht ein weiterer Vorteil der genauen Kenntnis der einzelnen heißen Punkte in einem Drilleiter darin, daß bei der Auslegung eines Transformators eine höhere Betriebstemperatur gewählt und/oder der Wirkungsgrad gesteigert werden kann. Das heißt, daß mit demselben Transformatortyp eine höhere Leistungsklasse erreicht oder für einen bestimmten Leistungsbedarf ein kleinerer Transformator eingesetzt werden kann.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der den glasfaseroptischen Verteilungsfühler tragende Teilleiter zusätzlich isoliert. Dieser ist zusammen mit dem in der Nut eingelegten faseroptischen Verteilungsfühler nochmals rundum mit einer Isolierung versehen bzw. umwickelt.

Der Vorteil dabei ist, daß ein Herausfallen des faseroptischen Verteilungsfühler aus dem Teilleiter oder ein Herausquetschen beim Verdrillvorgang des Drilleiters verhindert wird.

295038 53

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung sind mehrere, je einen glasfaseroptischen Verteilungsfühler tragende, Teileiter in diesem Drilleiter mitgewickelt.

Der Vorteil dabei ist, daß durch die Erstellung von mehreren kontinuierlichen Temperaturprofilen die punktuelle Wärmeverteilung innerhalb eines Drilleiters nochmals verfeinert wird

Natürlich ist die Erfindung nicht auf Drilleiter mit Teileitern, die einen rechteckigen Querschnitt aufweisen, beschränkt. Im Sinne der Erfindung sind auch Runddraht-Drilleiter oder Drilleiter mit anderen Profilen erfaßt.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Fig. 1 zeigt einen schaubildlich dargestellten Drilleiter und Fig. 2 ein Detail im Querschnitt.

Gemäß der Fig. 1 ist ein Drilleiter 1 bestehend aus mehreren flachen Teileitern 2 dargestellt, in dem einer der Teileiter 3 den glasfaseroptischen Verteilungsfühler 6 beinhaltet. Dabei ist es an sich bekannt, daß der aus flachen Teileitern 2 bestehende Drilleiter 1 aus bis zu 80 Teileitern bestehen kann.

Jeder der Teileiter 2 ist mit einer Lackisolierung 4 versehen, welche zur Isolierung der einzelnen Teileiter untereinander dient.

In Fig.2 ist die Anordnung des glasfaseroptischen Verteilungsfühlers in der Nut des Teileiters 3, im Verband mit dem einzelnen Teileitern 2, aufgezeigt.

Dieser Teileiter 3 besitzt eine Nut 5 und ist ebenfalls mit einer Lackisolierung 4 umhüllt. In dieser Nut 5 ist der glasfaseroptische Verteilungsfühler 6 eingebettet. Der gesamte Teileiter 3 ist nochmals rundherum mit einer entsprechenden Isolierung 7 versehen, welche ein Herausfallen bzw. Herausquetschen des glasfaseroptischen Verteilungs-

07.03.95

fühlers 6 aus der Nut 5 beim Verdrill- oder Kröpfvorgang  
verhindert

Der gesamte Drilleiter 1 ist zum Schluß nochmals mit einer  
Isolierung 8 umwickelt.

295038 53

7

10

## PATENTANSPRÜCHE

1. Drilleiter für Wicklungen elektrischer Maschinen und Geräte, insbesondere Transformatoren, der aus einzelnen lackisolierten, flachen Teilleitern zu einem rechteckigen Querschnitt zusammengesetzt ist, wobei die Teilleiter an den beiden Flachseiten des Querschnittes im entgegengesetzten Sinne schräg verlaufen und an den Schmalseiten des Querschnittes durch eine Kröpfung von einer Seite auf die andere übertreten und die übereinander angeordneten Teilleiter im Querschnitt, gegebenenfalls im Abstand nebeneinander angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teilleiter mit einem in einer Nut eingebetteten glasfaseroptischen Verteilungsfühler in diesem Drilleiter mitgewickelt ist, wobei vorzugsweise diese Nut an der Flachseite des mitgewickelten lackisolierten Teilleiters angebracht ist und eine, diesen glasfaseroptischen Verteilungsfühler mit der Kontur des Teilleiters bündig abschließende, Tiefe aufweist..

2. Drilleiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der den glasfaseroptischen Verteilungsfühler tragende Teilleiter zusätzlich isoliert ist.

3. Drilleiter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere, je einen glasfaseroptischen Verteilungsfühler tragenden Teilleiter in diesem Drilleiterpaket mitgewickelt sind.

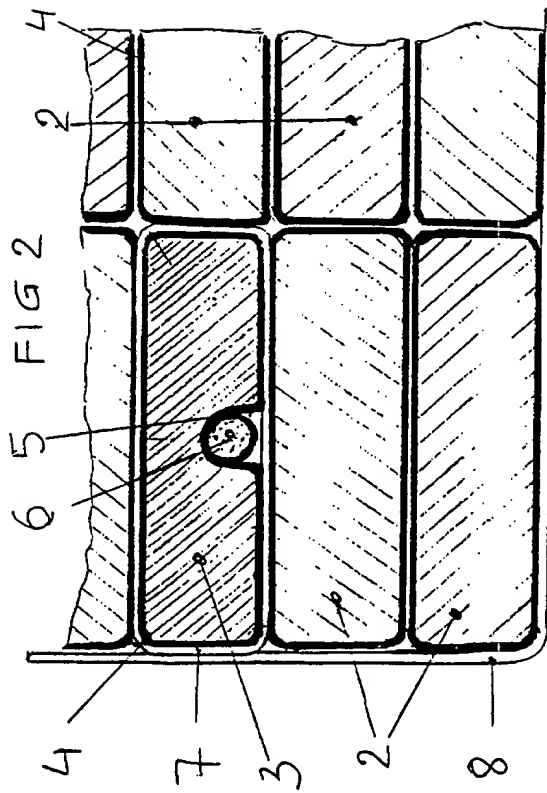
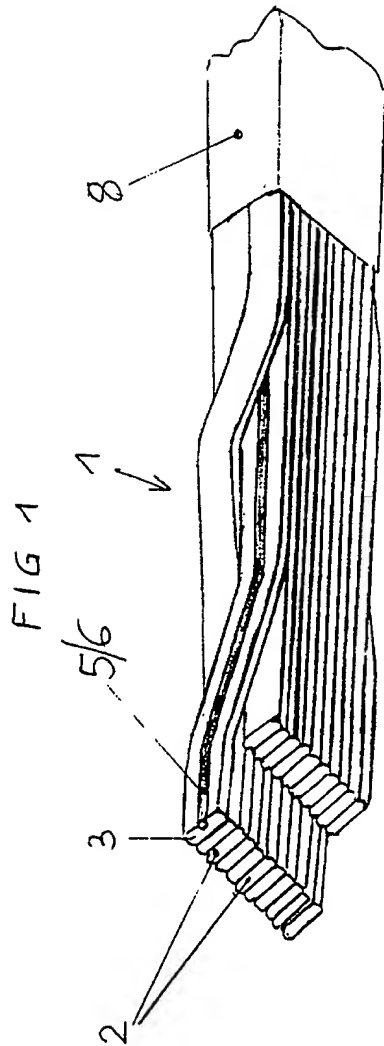
4. Drilleiter nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3 , dadurch gekennzeichnet, daß die Teilleiter runden Querschnitt aufweisen.

295038 53



07.03.95

1/1



295038 53